



VAKOLA



Rukkila
00001 Helsinki 100



Helsinki 53 41 61



Pitäjänmäki

VALTION MAATALOUSKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

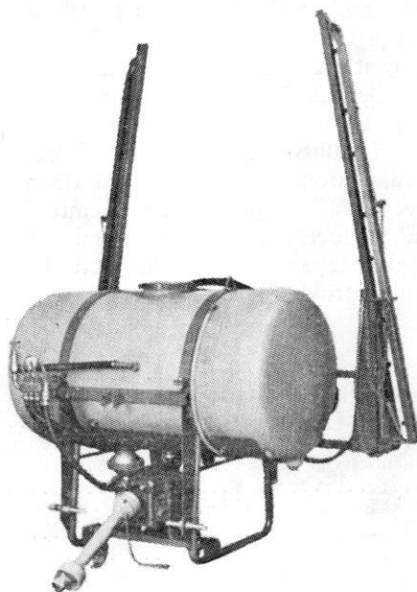
Finnish Research Institute of Engineering in Agriculture and Forestry

1975

Koetusselostus

915

Test report



KASVINSUOJELURUISKU EHO 4/600/10

3-pistekiinnitteinen, valmistusvuosi 1973

Crop sprayer Eho 4/600/10

tractor mounted, year of manufacture 1973 (Finland)

Koetuttaja ja valmistaja: E h o - K o n e, 29250 Nakkila.

Entrant and manufacturer

Ilmoitettu hinta (1976-01-01): 4 590 mk.

Ryhmä 82

5743/76

Rakenne ja toiminta

Ruiskussa on mitta-asteikolla varustettu muovinen nestesäiliö, jossa nesteen sekoitus tapahtuu palautusneesteellä toimivalla ejektorisekoittimella.

Säiliön alle kiinnitetty, paineen tasaimella varustettu kalvopumppu (Eho-4) saa käyttövoimansa traktorin voimanottoakselista nivelakselin välityksellä.

Säiliön taakse kiinnitetty puomi on U-terästä ja varustettu suojalaitteella esteeseen osumisen varalta. Puomin ruiskutusputkisto, suutinjärjestelmä ja mutterit ovat muovia. Ruiskun mukaan kuuluvat suuttimien vaihdettavat suukkeet Cambridge Lurmark Ltd FU 11,2/120° (viuhka) ovat messinkisiä ja Eho 1,2 (pyörrekammio) ruostumatonta terästä. Puomin taittavat osat käännetään ja lukitaan ylös kuljetusasentoon.

Ruiskutuskorkeuden säätö tapahtuu traktorin nostolaitteella ja puomin kiinnitystä muuttaen. Ruiskutuspaineen säätö tapahtuu paineensäätimen jousen kireyttä muuttaen. Ruiskute johdetaan puomin ruiskutusputkistoon 3 letkulla, joten jakoventtiiliä käyttäen voidaan ruiskuttaa myös osalla työleveyttä (2, 4 ja 6 m). Painemittari on varustettu mittarin kestävyys- ja luottavuuden parantamiseksi kuristushanalla.

Ruiskun pumpulla tapahtuvaa säiliön täyttöä varten ruiskussa on siivilällä varustettu täyttöletku.

Mittoja:

Paino nivelakseleineen säiliö tyhjänä	220	kg
säiliö vedellä täytettynä	815	„
Pituus	137	cm
Leveys puomi ylös käännettynä	197	„
työasennossa	975	„
Korkeus puomi ylös käännettynä (säädettävä)	236 ... 260	„
Suuttimien lukumäärä	20	
väli	50	cm
hajoituskulma viuhka- ja pyörrekammiosuutin	n. 120 ja 70	°
Työleveys	10	m
Säiliön tilavuus n.	590	l
Painemittarin (Kope) asteikko (0—25 kp/cm ²)	n. 0 — 2,5	MPa
Täyttöletkun pituus	5,5	m

Koetus

Koetus suoritettiin 1973-06-04 ... 1975-12-10. Ruiskua käytettiin pääasiassa rikkakasvien ja perunaruton torjunta-aineiden ruiskutuksiin ja säiliön täyttöön ruiskun pumpulla käytännön työkokeissa yhteensä n. 90 tuntia. Tämän lisäksi suoritettiin laboratoriotkokeita, joissa mitattiin tehot, tutkittiin ruiskutuksen tasaisuutta, nesteen sekoittumista

säiliössä ja pisarakokoa. Pisarakoko 2 viuhkasuuttimesta (Cambridge Lurmark Ltd.) mitattiin Norjan maatalousteknisellä tutkimuslaitoksella.

Perunaruton torjuntaruiskutuksissa kokeiltiin myös eteen- ja taaksepäin kiertävää ruiskutuspuomia sekä erilliskokokeena paineen ja suutinmallin vaikutusta ruiskutteen (Mankotsebi) tunkeutumiseen vahvassa varsistossa.

Jos perunan lehdistön yläosista otetuista näytteistä tavattuja torjunta-ainemääriä merkitään suhdeluvulla 100 (vaihtelu 16,6 ... 162), vastaava luku oli varsiston alaosissa keskimäärin vain 2,7 (1,4 ... 5,5).

Paineen lisäys paransi suihkun tunkeutumista seuraavasti: jos 1,5 MPa (15 at y) paineella ruiskutetun lehdistön alaosissa olevia ainemääriä keskimäärin merkitään suhdeluvulla 100 (vaihtelu 46 ... 163), vastaava luku oli 0,5 MPa (5 at y) paineella ruiskutetuissa 58,3 (39,5 ... 79).

Suoritetussa kokeessa viuhkasuuttimien suihku tunkeutui hieman paremmin kuin pyörrekammiosuuttimien. Jos viuhkasuuttimien tulosta merkitään suhdeluvulla 100 (vaihtelu 45 ... 176), pyörrekammiosuuttimien tulos oli vastaavasti 69,8 (49,5 ... 108). Kaikki em. näytteet otti ja tutki kasvitautien tutkimuslaitos.

Laboratoriokokeissa oli ruiskun mukana olevan Eho-4-pumpun lisäksi Eho-3- ja toinen Eho-4-pumppu.

Laboratoriokokeet on suoritettu yhteispohjoismaisen ruiskujen koe-standardin mukaan.

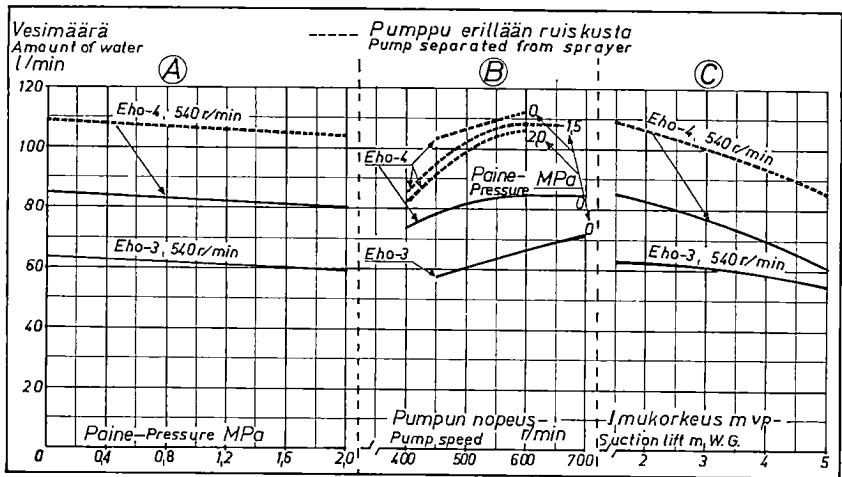
Arvostelu

Ruiskun työleveys on 10 m ja paino säiliö täynnä 815 kg. Painopisteen etäisyys traktorin vetovarsien kiinnityspisteiden kautta kulkevasta pystytasosta säiliö täytettynä on n. 42 cm.

Säiliö on 7 mm paksuista polyeteeni-muovia. Säiliön tilavuutta (590 l) voidaan pitää pumpun tehoon (Eho-4) nähden sopivana. Täytösmäärä voidaan tyydyttävästi nähdä asteikosta, jos osoitinletku tummuttuaan vaihdetaan uuteen. Säiliö on helppo puhdistaa. Epätasaisella tiellä ajettaessa säiliön ollessa täytettynä, säiliön kansi pyrkii aukeamaan.¹⁾

Pumppu on 4-kalvoinen (Eho-4). Sen teho mitattiin sekä pumpun ollessa kiinnitettynä ruiskuun normaalilla tavalla että liittämällä täyttöletku suoraan pumppuun. Edellisessä tapauksessa pääsiivilä venttiileineen aiheutti n. 30 kPa (3 m vp) vastuksen pyörimisnopeuden ollessa 540 r/min. Tulokset tehonmittauksesta käyvät ilmi piirroksista 1.

¹⁾ Kannen rakennetta on muutettu.



Piirros 1. Pumpun teho (A) vastapaineen, (B) pyörimisnopeuden ja (C) imukorkeuden muuttuessa. Eho-4-pumpun koetus on suoritettu sekä ruiskussa kiinni normaalisti että irroitettuna ruiskusta, jolloin on käytetty väljempää imuletkua.

Graph 1. Capacity of pump with different pressures (A), pump speeds (B) and suction heights (C). The test of Eho-4 pump is carried out both the pump normally fitted to the sprayer and the pump taken off the sprayer with greater suction hose.

Pumpun Eho-4 teho säiliön täytössä traktorin voimanottoakselin nopeuden ollessa 540 r/min. ja imukorkeuden 0 m oli n. 85 l/min., imukorkeuden ollessa 3 m n. 75 l/min. ja imukorkeuden ollessa 5 m n. 60 l/min., jolloin säiliön (590 l) täyttöajat olivat vastaavasti n. 7, n. 8 ja n. 10 min. Pumpun teho ei suurene, jos pyörimisnopeutta lisätään normaalista (540 r/min).

Pumpun teho ei pienentynyt koetuksen aikana. Viisi venttiiliä, joista kahden jousi oli katkennut ja kolmen jousi kuoleentunut, vaihdettiin uuteen ennen tehon mittausta.²

P u o m i on U-terästä. Se on 5-osainen ja varustettu suojalaitteella esteeseen ajon varalta. Putkisto, suutinrungot ja -mutterit sekä letkun liittimet ovat muovia. Ruiskussa on vakiovarusteina sekä viuhka- että pyörrekammiosuukkeet. Viuhkasuukkeet (Cambridge Lurmark Ltd FU 120) ovat messinkiä ja pyörrekammiosuukkeet ja pyörrelevyt (Eho) ruostumatonta terästä.

²⁾ Valmistaja on ilmoittanut muuttavansa venttiilien rakennetta.

Taulukko 1. Suhteelliset nestemäärät kustakin suuttimesta
 Table 1. Relative amounts of liquid given by individual nozzle

Paine — Pressure 0,5 MPa (5 aty)

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	Keski- määrin Mean l/min	Vaihtelu- kerroin Variance coefficient %
Suutin Nozzle																						
FU 11,2/120° ... (viuhka) (flat)	99	98	95	102	102	100	102	101	102	102	99	100	101	101	100	100	101	99	98	98	1,62	1,8
FU 11,5/120° ¹⁾ ... (viuhka) (flat)	101	102	95	101	104	100	103	102	98	107	98	99	100	102	98	100	98	101	101	98	2,40	2,8
Eho 1,2 (pyörrek.) (cone)	114	105	106	120	102	94	113	91	105	105	110	98	88	93	88	87	90	90	105	93	1,22	10,2
Eho 1,6 ¹⁾ (pyörrek.) (cone)	110	93	109	110	104	114	104	98	105	108	107	96	105	95	100	92	95	92	90	91	1,63	7,6

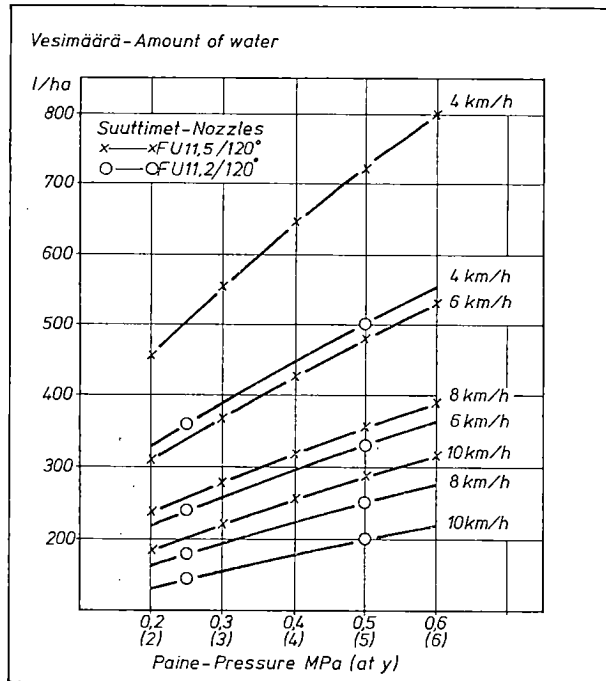
¹⁾ Nämä suuttimet saatavissa lisävarusteina.

Ruiskute johdetaan puomin osiin 3 letkulla, joten jakoventtiiliä käyttäen voidaan ruiskuttaa myös osalla työleveyttä (2, 4 ja 6 m). Ruiskutuskorkeuden säätö tapahtuu traktorin nostolaitteella ja puomin kiinnitystä muuttaen. Olisi eduksi, jos puomin korkeuden säätövara kiinnityksessään runkoon (24 cm) olisi hieman suurempi ja puomi olisi kevyempi.

Viuhkasuuttimet ovat laadultaan tasaisia. Pyörrekammiosuuttimien nestemäärien vaihtelut olivat melko suuria (taulukko 1).

Paine-eroja ei voitu todeta puomin eri osissa mitattujen paineiden ja ruiskun painemittarin osoittaman paineen välillä.

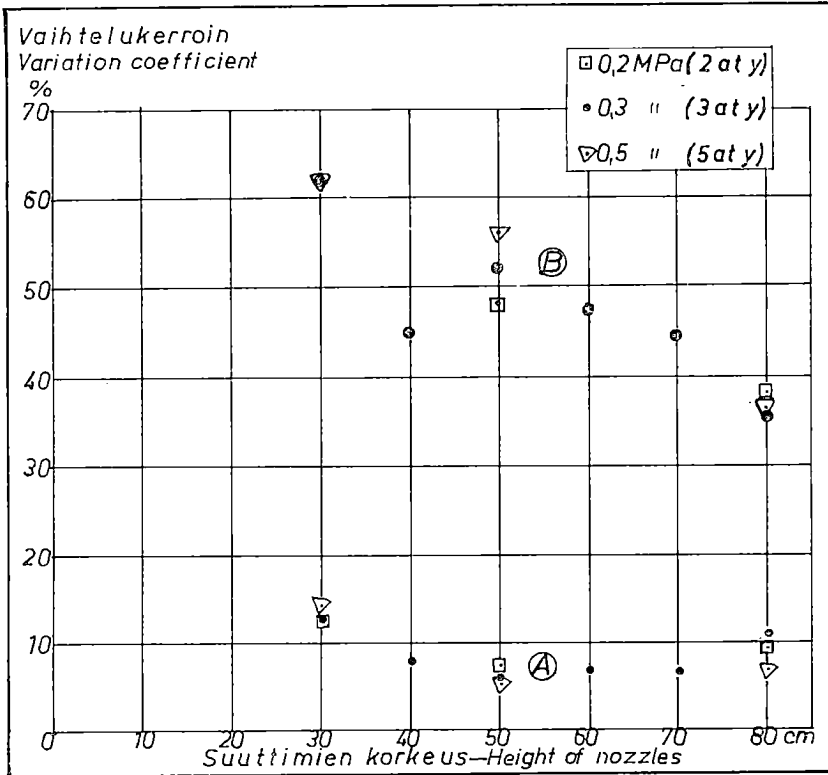
Ruiskutusmäärät olivat suuttimia FU 11,2/120° käyttäen ajonopeuden ollessa 4...10 km/h ja ruiskutuspaineen 0,2...0,6 MPa (2...6 at y) 130...550 l/ha ja suuttimia FU 11,5/120° (lisävaruste) käyttäen 180...800 l/ha (piirros 2) sekä vastaavasti Echo 1,2 95...420 ja Echo 1,6 (lisävaruste) 115...490 l/ha.



Piirros 2. Paineen ja ajonopeuden vaikutus ruiskutusmäärään FU 11,2/120° ja FU 11,5/120° suuttimia käytettäessä. (FU 11,5/120° suuttimet ovat saatavissa lisävarusteina.)

Graph 2. Influence of different pressures and driving speeds to the spraying amount using FU 11,2/120° and FU 11,5/120° nozzles. (FU 11,5/120° nozzles are extra equipment.)

Ruiskutuksen tasaisuus ruiskun työleveydellä, 3 m mittauspöydältä 5 cm kaistoilta mitattuna, oli Cambridge Lurmark FU 120-suuttimia käyttäen hyvä ja Eho-pyörrekammiosuuttimia käyttäen huono (piirros 3).



Piirros 3. Ruiskutuksen tasaisuuden vaihtelukerroin ruiskun työleveydellä, 3 m leveydeltä 5 cm kaistoilta mitattuna. A = FU 11,2/120°-suuttimet ja B = Eho-1,2-suuttimet.

Graph 3. Variation coefficient of spraying at 3 m working width recorded 5 cm stripes. A = FU 11,2/120° nozzles. B = Eho-1,2 nozzles.

Sekoituksen tehokkuus.

Ruiskutettaessa, täyden säiliön asteittain tyhjentyessä, paineen ollessa 0,3 MPa (n. 3 at y) ja pumpun pyörimisnopeuden ollessa 540 r/min., ulos tulevan ruiskutusnesteen (ruiskuterikin) väkevyyttä ei mainittavasti muuttunut. Tulokset käyvät ilmi seuraavasta asetelmasta.

Täytösmäärä — Filling rate %

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10

Pitoisuuden suhdeluku — Relative values of concentration

Eho-4	99	99	99	100	100	101	100	100	100	101
Eho-3	96	98	98	100	101	100	101	101	102	103

Sekoitusvaiheessa pumpun pyörimisnopeuden ollessa 540 r/min. ja paineen 0,5 MPa (n. 5 at y) 30 s välein otettujen näytteiden rikki-pitoisuus muuttui vain vähän (asetelma).

Sekoitus aika — Blending time s

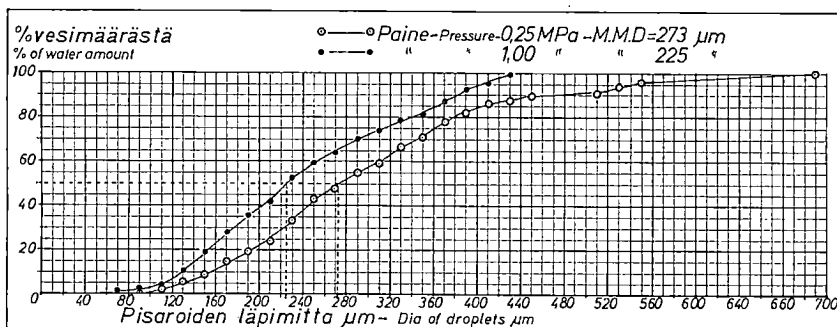
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300

Pitoisuuden suhdeluku — Relative values of concentration

Eho-4 ..	95	98	97	99	—	100	98	102	99	99
Eho-3 ..	93	101	103	99	103	102	99	103	98	100

Ruiskun sekoittimen teho on hyvä.

Ruiskutusnesteen (mittauksessa veden) hajoaminen erikokoisiksi pisaroiksi ilmenee piirroksessa 4. Paineen ollessa 0,25 MPa (2,5 at y) 50 % nestemäärästä hajosi 273 μm (0,273 mm) ja sitä pienemmiksi pisaroiksi ja vastaavasti paineen ollessa 1,0 MPa (10 at y) 225 μm (0,225 mm).



Piirros 4. Tulokset FU 11,2/120° suuttimien suihkun pisarakoon jakautumasta vesimäärän mukaan.

Graph 4. The droplet spectrum of FU 11,2/120° nozzles at two pressures.

Pisarakoon jakautuma on erityisesti rikkakasvien torjuntaa silmällä pitäen edullinen.

Ruiskua voidaan pitää käyttöominaisuuksiltaan Cambridge Lurmark FU 120-suuttimilla varustettuna hyvänä. Eho 1,2- ja 1,6-suuttimien, kuten pyörrekammiosuuttimien yleensä, ruiskutuksen tasaisuus on huono.

Kestävyydeltään ruisku osoittautui hyväksi.

The functional performance of the sprayer equipped with Cambridge Lurmark FU 120-nozzles is good.

The Durability of the sprayer rated, after 90 hours of operation, was good.

Helsinki 1975-12-29.

MAATALOUSHKONEIDEN TUTKIMUSLAITOS

Koetus- ja tutkimustulosten vanhenemisen vuoksi sekä väärinkäsitysten ja harhauttavien tietojen syntymisen estämiseksi koetus- ja tutkimusselostuksia tai erillisiä koetus- ja tutkimustuloksia ei ole lupa julkaista eikä kirjallisesti esittää ilman tutkimuslaitoksen kussakin tapauksessa erikseen antamaa kirjallista lupaa.

ISSN 0428-4372

Helsinki 1976. Valtion painatuskeskus